

13

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257583

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H04R 3/02
H03H 17/02
H04B 3/23

(21)Application number : 09-051577

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.1997

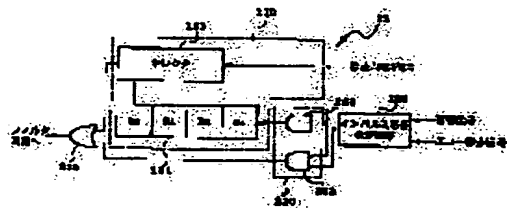
(72)Inventor : SHOSAKAI MAKOTO
TANI TOMOHIRO

(54) VOICE PROCESSING UNIT AND ITS VOICE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent voice from deteriorating resulting from eliminating noise at a point of time when the voice is inputted.

SOLUTION: An impulse response (filter coefficient) given to an adaptive filter to eliminate noise is stored in a first-in first-out(FIFO) memory 101 and while an input of voice is detected, an impulse response before a prescribed time stored in the FIFO 101 is used for eliminating noise. The input of the impulse response to the FIFO 101 is inhibited for that time. While no voice is inputted, the impulse response at a present input of time is used for noise elimination.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号から音響エコー成分を取り除き音声成分のみを取り出すために、音響エコーの伝達経路のインパルス応答および音響発生源からの音響信号に基づき擬似音響エコー信号を発生し、該擬似音響エコー信号により前記入力信号の中に含まれる音響エコー成分を除去する音響エコー除去回路を有する音声処理装置において、

現時点の入力信号と最新のインパルス応答から継続的に前記インパルス応答を更新する更新手段と、

現時点より前の前記インパルス応答を保存用バッファに保存する保持手段と、

現時点の入力信号から音響エコー成分を除去した後の信号の中に音声成分が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果が否定判定の時は現時点のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、肯定判定の時はバッファに保存されているインパルス応答を取り出して現時点のインパルス応答として回復する制御手段と、

現時点のインパルス応答を前記音響エコー除去回路に供給する供給手段とを具えたことを特徴とする音声処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の音声処理装置において、前記一定時間前の時点から現時点までの時間長さには複数の時間長さが用意され、前記保存用バッファは前記複数の時間長さに対応した過去のインパルス応答を保存し、前記供給手段は、前記判定手段の判定結果が肯定判定の間は、前記保存用バッファの保存する複数のインパルス応答の中から1つを選択して、前記音響エコー除去回路に供給することを特徴とする音声処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の音声処理装置において、前記音響エコー成分が除去された入力信号に対して音声認識を施す音声認識手段をさらに具えたことを特徴とする音声処理装置。

【請求項4】 入力信号から音響エコー成分を取り除き音声成分のみを取り出すために、音響エコーの伝達経路のインパルス応答および音響発生源からの音響信号に基づき擬似音響エコー信号を発生し、該擬似音響エコー信号により前記入力信号の中に含まれる音響エコー成分を音響エコー除去回路により除去する音声処理装置の音声処理方法において、

現時点の入力信号と最新のインパルス応答から継続的に前記インパルス応答を更新し、

現時点より前の前記インパルス応答を保存用バッファに保持し、

現時点の入力信号から音響エコー成分を除去した後の信号の中に音声成分が含まれているか否かを判定し、

判定結果が否定判定の時は現時点のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、

前記判定結果が肯定判定の時は前記保存用バッファに保存されているインパルス応答を取り出して現時点のインパルス応答として回復し、

現時点のインパルス応答を前記音響エコー除去回路に供給するように制御することを特徴とする音声処理装置の音声処理方法。

【請求項5】 請求項4に記載の音声処理装置の音声処理方法において、前記一定時間前の時点から現時点までの時間長さには複数の時間長さが用意され、前記複数の時間長さに対応した過去のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、前記判定結果が肯定判定の間は、前記保存する複数のインパルス応答の中から1つを選択して前記音響エコー除去を回路に供給することを特徴とする音声処理装置の音声処理方法。

【請求項6】 請求項4に記載の音声処理装置の音声処理方法において、前記音響エコー成分が除去された入力信号に対して音声認識を施すことを特徴とする音声処理装置の音声処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力の音声信号から雑音成分、主にスピーカから出力された音響に対するエコーを除去する音声処理装置およびその音声処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】テレビ会議システムやハンズフリー自動車電話システム、カーナビゲーションシステムにおいては、リモートスピーカが使用されるのが通例であり、スピーカから出力された音声・音響信号がテレビ会議システムにおいては部屋の壁や机、自動車の窓ガラスやダッシュボードに反射して音響エコーとしてマイクの入力に混入する。この音響エコーは上記マイクの入力に対する雑音成分になるためにマイク入力から消去されることが望ましい。

【0003】このための対策としてLMS (Least Means Square) 法やNLMS (Normalized Least Mean Square) 法などが提案されてきた。これらの方法については北脇信彦編著「音のコミュニケーション工学—マルチメディア時代の音声・音響技術」コロナ社の第4章に記述されている。

【0004】LMS法、NLMS法およびそれらの改良法のいずれの場合においても、音響エコーの伝達経路のインパルス応答の推定値とスピーカから出力される音声・音響信号の源信号から生成された擬似的な音響エコーとマイク入力信号の差がより小さくなるように、適応フィルタリングの原理により、音響エコーの伝達経路のインパルス応答を動的かつ逐次的に適応化することを基本的な原理としている。従って、もし、マイク入力に音響エコー以外の信号、たとえば、人間の声、背景雑音な

どが混入している場合は、それらの影響を受けて、音響エコーの伝達経路のインパルス応答が理想的な値から乖離するという現象が起こる。この状態を同時通話（ダブルトーク）と呼びダブルトーク状態では音響エコーの伝達経路のインパルス応答の適応動作を停止し、この時点のインパルス応答を保持する。音声が発生されなくなると停止直前に保持したインパルス応答を復帰させることにより、音響エコーの消去性能の著しい低下を防止するのが一般的である。

【0005】このような雑音消去を行う代表的な音声処理装置を図1に示す。図1において、1は音響信号と更新されたインパルス応答に基づき、擬似音響エコー信号を発生する適応フィルタ（FIRと略記する）であり、減算器3の減算結果、すなわち、エコー除去信号（雑音成分を除去後の信号）を入力し、エコー除去信号のレベルが0（ゼロ）になるようにフィルタ係数を逐次更新する。FIR1は後述のVAD（Voice Activity Detection）2からオン／オフの停止／再開信号を受け付け、停止が指示されたとき、すなわち、上述のダブルトークが発生した時にインパルス応答の適応動作を停止して回復が指示された停止信号を入力した時点のフィルタ係数を保持する。

【0006】減算器3は上記消去信号とマイク5から入力される入力信号から減算し、入力信号の中から上記雑音成分を消去する。

【0007】VAD2は入力信号が音声（人間の声）か非音声を判別する回路であり、この回路は古井貞熙著「デジタル音声処理」（東海大学出版会）153頁や“Recommendation GSM 06.32”に記述されている。VAD2が入力信号に音声信号が含まれると判定した場合にVAD2からインパルス応答適応動作の停止信号がFIR1に出力され、VAD2が入力信号は非音声であると判定した場合にインパルス応答適応動作の再開信号がFIR1に出力される。

【0008】スピーカ4は音響信号（デジタル形態）を再生出力し、マイク（マイクロフォン）5からは音声を入力する。上記マイク入力（デジタル形態）の雑音成分は、スピーカ4から再生出力された音響が壁6により反射されてマイク5に入力したもの（音響エコー、図2の（b）参照）、および使用環境に特有の背景雑音（図2の（c）参照）がある。

【0009】このような構成において、音声はマイク5から入力されていない状態では、スピーカ4から再生出力された音響のエコーおよび背景雑音がマイク5から入力される。この入力信号から減算器3により擬似音響エコーが減算され得られるエコー除去信号が非音声であると、VAD2が判定している間はVAD2からは再開信号が出力されているので、FIR1はエコー除去信号が0（ゼロ）となるようにフィルタ係数を更新しながら、入力信号の音響エコー成分を消去する擬似エコー信

号を発生する。図2に示すようにタイミングt1で音声が入力され、VAD2がタイミングt2で入力信号に音声が含まれると判定すると停止信号をFIR1に送る。これによりFIR1はフィルタ係数の更新を停止して、タイミングt2の時点のフィルタ係数の値に自己のフィルタ係数の値を固定する。これによりマイク5から入力された音声成分と雑音成分（音響エコーおよび背景雑音）からなる入力信号の中の音響エコー成分のみが消去され、音声成分および背景雑音のみの入力信号が音声処理する装置、たとえば、音声認識装置、電話機に転送される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来装置では、VAD2の音声の検出タイミングに誤差が生じる場合があり、音声が発生される前（図2のタイミングt0）や後（図2のタイミングt2）になることがある。上記音声の検出タイミングが音声が発生される前であれば、顕著な問題とならないのであるが、音声発生後の場合には、入力音声が悪化するという問題が生じる。

【0011】この点を詳しく説明する。図2の音声発生タイミングt1と音声検出タイミングt2までの間は、FIR1のフィルタ係数、すなわち、音響エコーの伝達経路のインパルス応答の更新が停止されていない。このため、タイミングt1からt2のまでは入力音声成分を消去しようとして、FIR1が動作し、フィルタ係数も音声成分がない状態から大きく変化してしまう（図2の特性（e）の符号P参照）。したがって、従来の音声処理方法では音声が入力された直後の入力信号から得られるエコー除去信号に本来存在し得ない信号成分が発生するという解決すべき課題があった。

【0012】そこで、本発明の目的は、上述の点に鑑みて、入力信号の音声成分の音質を劣化させることなく音響エコーをキャンセルする音声処理装置およびその音声処理方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は、入力信号から音響エコー成分を取り除き音声成分のみを取り出すために、音響エコーの伝達経路のインパルス応答および音響発生源からの音響信号に基づき擬似音響エコー信号を発生し、該擬似音響エコー信号により前記入力信号の中に含まれる音響エコー成分を除去する音響エコー除去回路を有する音声処理装置において、現時点の入力信号と最新のインパルス応答から継続的に前記インパルス応答を更新する更新手段と、現時点より前の前記インパルス応答を保存用バッファに保存する保持手段と、現時点の入力信号から音響エコー成分を除去した後の信号の中に音声成分が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果が否定判定の時は現時点のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、肯定判定の時はバッファ

に保存されているインパルス応答を取り出して現時点のインパルス応答として回復する制御手段と、現時点のインパルス応答を前記音響エコー除去回路に供給する供給手段とを具えたことを特徴とする。

【0014】請求項2の発明は、請求項1に記載の音声処理装置において、前記一定時間前の時点から現時点までの時間長さには複数の時間長さが用意され、前記保存用バッファは前記複数の時間長さに対応した過去のインパルス応答を保存し、前記供給手段は、前記判定手段の判定結果が肯定判定の間は、前記保存用バッファの保存する複数のインパルス応答の中から1つを選択して、前記音響エコー除去回路に供給することを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、請求項1に記載の音声処理装置において、前記音響エコー成分が除去された入力信号に対して音声認識を施す音声認識手段をさらに具えたことを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は、入力信号から音響エコー成分を取り除き音声成分のみを取り出すために、音響エコーの伝達経路のインパルス応答および音響発生源からの音響信号に基づき擬似音響エコー信号を発生し、該擬似音響エコー信号により前記入力信号の中に含まれる音響エコー成分を音響エコー除去回路により除去する音声処理装置の音声処理方法において、現時点の入力信号と最新のインパルス応答から継続的に前記インパルス応答を更新し、現時点より前の前記インパルス応答を保存用バッファに保持し、現時点の入力信号から音響エコー成分を除去した後の信号の中に音声成分が含まれているか否かを判定し、判定結果が否定判定の時は現時点のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、前記判定結果が肯定判定の時は前記保存用バッファに保存されているインパルス応答を取り出して現時点のインパルス応答として回復し、現時点のインパルス応答を前記音響エコー除去回路に供給するように制御することを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、請求項4に記載の音声処理装置の音声処理方法において、前記一定時間前の時点から現時点までの時間長さには複数の時間長さが用意され、前記複数の時間長さに対応した過去のインパルス応答を前記保存用バッファに保存し、前記判定結果が肯定判定の間は、前記保存する複数のインパルス応答の中から1つを選択して前記音響エコー除去回路に供給することを特徴とする。

【0018】請求項6の発明は、請求項4に記載の音声処理装置の音声処理方法において、前記音響エコー成分が除去された入力信号に対して音声認識を施すことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0020】図3は本発明を適用した音声処理装置のシ

ステム構成を示す。図1の従来例と同様の箇所には同一の符号を付しており、詳細な説明を省略する。図3において、信号処理回路51はFIR50内のフィルタに供給するインパルス応答（フィルタ係数）、特に、音声が入力されている期間のインパルス応答を設定する信号処理回路である。信号処理回路51の回路構成を図4に示す。図4において、インパルス応答推定回路150は従来と同様、現時点の音響源信号と、エコー除去信号（減算器3の減算結果）に基づき次の時点のインパルス応答（フィルタ係数）を推定する。保持回路100は現時点より前に入力されたインパルス応答を保持する。FIFO（ファーストイン・ファーストアウト）メモリ101は一定時間間隔 Δt でインパルス応答推定回路150から出力されるインパルス応答を順次に保持する。図3の例では、現時点より $3\Delta t$ 、 $2\Delta t$ 、 Δt 前のインパルス応答 $h_1 \sim h_3$ と現時点のインパルス応答 h_4 が保持されている。次の時点では、一番古い時点のインパルス応答 h_1 が廃棄され、2番目に古いインパルス応答 h_2 が現在のインパルス応答 h_1 の記憶位置に移動するということに新しいインパルス応答を入力することに記憶位置が変わり、入力されたインパルス応答がFIFO101に保持され、現在保持しているインパルス応答の中の一番古いインパルス応答が廃棄される。

【0021】セレクト103はFIFOメモリ101に保持されている4つのインパルス応答の中の現時点のインパルス応答を除く3つのインパルス応答のうちの最も古いインパルス応答を選択し、ゲート回路（OR回路203）を介して不図示のフィルタ回路に出力する。ただし、FIFOメモリ101の選択されたインパルス応答の出力は音声が入力されている間、換言すると、VAD2が音声信号ありを検出し、停止信号を発生している期間にのみ限定される。

【0022】選択回路200は2つのゲート回路201、202で構成され、FIFOメモリ101に保持されたインパルス応答が選択出力されている期間（停止信号が発生している期間）は、現時点のインパルス応答のFIFOメモリ101の入力およびフィルタへの出力を阻止しする。FIFOメモリ101に保持されたインパルス応答が選択出力されない期間（再開信号が発生している期間）は、現時点のインパルス応答のFIFOメモリ101への入力およびフィルタへの出力を許可する。

【0023】このような信号処理回路51を新たに設けた本実施の形態の動作を説明する。

【0024】音声が入力される間、音響エコーおよび背景雑音のみがマイク5から入力されるので、上記フィルタはこの音響エコー信号を消去すべく、初期設定されたインパルス応答を使用して擬似音響エコー信号を生成する。

【0025】時刻 k におけるインパルス応答（ N 次のフィルタ係数、 N は整数）を、

【0026】

【数1】

$h(k)^T = [h_1(k), h_2(k) \dots h_N(k)]$
 (ここでTはベクトルの転置を表わす)と表し、また、
 マイク5のデジタル入力信号(N次)を

【0027】

【数2】

$x(k)^T = [x_1(k), x_2(k) \dots x_N(k)]$
 と表わすと、疑似的な音響エコー信号は、

$$h(k+1) = h(k+1) + \frac{2b}{E[x(k)^2]} x(k) e(k)$$

【0031】ここで $e(k)$ は加算器3の加算結果、 b は $0 < b < 1$ となる定数である。 $E[x(k)^2]$ はデジタル入力信号の短時間平均を表す。

【0032】VAD2は従来と同様にして、一定個数の誤差信号(エコー除去信号)を(音声フレーム、たとえば、スペクトル解析の長さ等の所定長さに相当)を入力して、そのエコー除去信号が音声を含むか否かを判定する。現在は音声が入力されていないので、否(非音声)の判定が得られ、VAD2から信号処理回路51にはレベルオフの再開信号が送られる。

【0033】これにより信号処理回路51では、現時点のインパルス応答が図4のゲート回路202、203を介して、フィルタに転送されとともに、図4のゲート回路201を介してFIFOメモリ101に保持される。FIFOメモリ101のサイズは2以上である。図2

(a)示すようにタイミングt1〜t2の間音声が入力されると、VAD2はタイミングt2で音声の入力を検知し、レベルオフの停止信号を発生する(図2の(d)参照)。これにより信号処理回路51ではFIFOメモリ101に格納された最も古いインパルス応答 h_1 が選択されてフィルタに出力される。インパルス応答推定回路150は現時点の音響源信号およびエコー除去信号を入力し、音声が入力されていない期間、次の時点で使用するためのインパルス応答を推定する。 Δt 時間の後の次の時点でまだ、音声が発生している場合にも、FIFOメモリ101に格納された最も古いインパルス応答(図4の h_3)が選択されてフィルタに出力される。

【0034】従来では音声が発生されたことがVAD2により検知されると、その時点(図2のタイミングt2)のインパルス応答が保持されて、音声が発生している間は、FIR1は上記保持されたタイミングt2のインパルス応答を使用する。これに対して、本実施の形態では、タイミングt2より少なくとも1単位時間(Δt 、音声フレーム長さ)前のインパルス応答を使用する。これにより、VAD2の応答が遅れた場合でも、エコー除去信号(減算器3の減算結果)の中には音声成分が含まれることがないので、適応フィルタの係数値が発散することはない、入力信号から確実に音響成分を除去し、音声成分を残すことができる。また、このときイン

【0028】

【数3】 $r(k) = h(k)^T x(k)$

により計算される。

【0029】なお、上述のインパルス応答推定回路150はたとえばNLMS法の次式により次の時点($K+1$)のインパルス応答 $h(k+1)$ を計算する。

【0030】

【数4】

パルス応答は古い時点のインパルス応答に変更されるので、フィルタの発生する疑似音響エコー信号も音声成分がないときの状態に近づく。これにより、従来のようにフィルタが発散してしまう状態を回避することができる。

【0035】図2のタイミングt3で音声の入力が停止されるとタイミングt4でその旨がVAD2で検出される。VAD2は再開信号を発生するので、これにより信号処理回路51では、タイミングt4のエコー除去信号をフィルタに供給するとともに更新されたインパルス応答をFIFOメモリ101に保持する。以後、音声入力前と同様に音響エコーが除去される。

【0036】上述の実施形態の他に次の形態を実施できる。

【0037】1)本発明は、スピーカとマイクの双方を有し、マイクにより音声を入力する音声処理装置に好適であるが、音声信号のみを入力して処理する各種の装置、たとえば、音声認識装置、電話機にも適用できる。上述の音声認識装置や電話機は音響用のスピーカを使用していないので、雑音発生源の電気信号(上述の例では音響信号)を入力する端子を設けるとよい。

【0038】2)上述の実施の形態では、4つのインパルス応答信号を保持する例であったが、保持するインパルス応答の数は2以上であればよく、雑音環境等に応じて好適な数を定めればよい。また音声発生時にフィルタに供給されるインパルス応答をどのくらい時間前のものとするかについても雑音環境に応じて定めればよい。また、ユーザが使用するインパルス応答を可変設定することもできる。この場合には、ユーザがディップスイッチにより数値を設定して、インパルス応答を選択する。

【0039】さらに、インパルス応答取得タイミングと同時にエコー除去信号をも取得し、FIFOメモリ101に格納しておく。音声入力期間に使用するインパルス応答を選択するために上記FIFOメモリ101に記憶されているエコー除去信号の中で、最もゼロレベル(雑音がない状態)に近いエコー除去信号を検出し、対応のインパルス応答を選択することもできる。最小値のエコー除去信号の検出には最小値検出回路を使用すればよく、その詳細な説明を要しないであろう。

【0040】3) 上述の実施の形態では、デジタル回路で信号処理装置を構成する例であった。しかしながら、FIR50、VAD2、減算器3をマイクロコンピュータ(MPU)のソフトウェア処理で実現してもよい。このための処理手順を図5示す。この処理手順をフロッピーディスク、ハードディスク記憶装置、RAM等の記録媒体に記憶しておき、MPUにより読み出して、実行する。図5において、MPUは初期化処理の後、内部メモリのレジスタに初期設定されたフィルタ係数を読み出して、次にマイク5の入力信号、音響信号(デジタル形態)をサンプリング入力する(ステップS10→S20)。入力信号、音響信号はMPU内のメモリに記憶される。

【0041】MPUは読み取ったフィルタ係数により擬似音響エコー信号を作成し、入力信号から減算して、エコー除去を行う(ステップS30→S40)。減算結果は、たとえば、音声認識対象の音声信号として音声認識処理(不図示)に引き渡される。

【0042】MPUは上記現時点の減算結果および過去の減算結果(ただし、初期状態では、初期値)を使用して、現時点の減算結果の中に音声成分が含まれるかの判定処理を行う(ステップS50→S60)。音声が含まれていないこと、すなわち、音声入力が行われていないことが確認されると、MPUは、ステップS20でサンプリングした音響信号と現時点の減算結果とに基づき次回に使用するフィルタ係数を算出(推定)し、上記レジスタに設定する。また、内部メモリのFIFO領域にレジスタに設定したものと同一フィルタ係数が記憶される。以下、上述の手順が繰り返して実行され、現時点直前に算出されたフィルタ係数を使用した音響エコー除去がなされる。

【0043】音声が入力されたことがステップS60で検出されると、手順はステップS90へと進み、MPUは上記FIFO領域に格納されている最も古いフィルタ係数を取り出して、上記レジスタに設定する。音声が入力されている間は、ステップS20→S60→S90→S100の処理が繰り返して実行され、使用されるフィルタ係数はFIFO領域から最も古いフィルタ係数が読み出される。この間、FIFO領域のフィルタ係数は更新されないため、音声入力の直前ではなく、所定時間前のフィルタ係数が使用される。これにより、たとえ、音声入力の判定が遅れても、その遅れによる音声劣化を阻止することができる。

【0044】音声の入力が停止した後は、上述の音声入力前の処理に戻る。

【0045】

【実施例】不特定話者520単語の入力音声について上述の音響エコー除去後の入力信号に対して音声認識装置により隠れマルコフ法の音声認識処理を行った実験では

音響エコーに起因する誤認識の85%を回避することができた。

【0046】この実験では車の運転席に座った男女2名ずつ計4名の話者がそれぞれ発声した520単語の音声データ計2080データを収録し、評価データとして使用した。これに対して同じ環境下で従来の音声処理を行った場合には、音声入力の検知が遅れると、ほとんど音声認識結果は誤認識となった。

【0047】

【発明の効果】請求項1、4の発明では音声入力時に雑音除去回路に供給するインパルス応答が音声入力直前のものではなく、音声入力直前時点よりも一定時間前のものなので、音声成分が入力信号の中に含まれていない状況でフィルタ係数が更新されており、音声が入力されたことの判定が遅れても、雑音除去回路の制御特性が発散することはない。

【0048】請求項2、5の発明では、音声入力の期間に使用するインパルス応答が新しいものから古いものへと順に切り換わることにより、音声の入力の判定の許容遅延時間を大きくすることができる。

【0049】請求項3、6の発明によれば、音声入力の期間に使用するインパルス応答が巡回的に使用されるので、インパルス応答を保持する保持手段の記憶容量を節約することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の音声処理装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】雑音除去処理に関わる信号の発生タイミングを示すタイミングチャートである。

【図3】本発明実施の形態のシステム構成を示すブロック図である。

【図4】図3の信号処理回路51の回路構成を示すブロック図である。

【図5】他の実施の形態の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1、50 FIR

2 VAD

3 加算器

4 スピーカー

5 マイク

6 壁

51 信号処理回路

100 保持回路

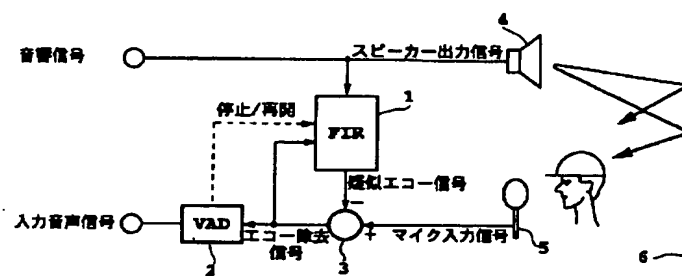
101 FIFO

103 セレクタ

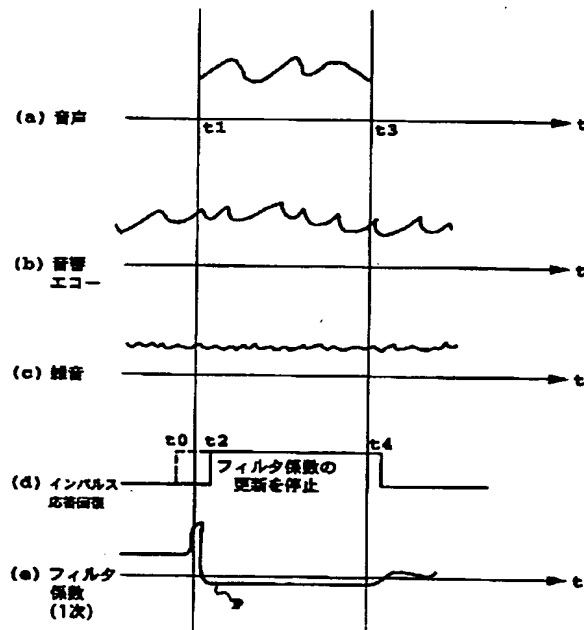
200 選択回路

201 201、202、203 ゲート回路

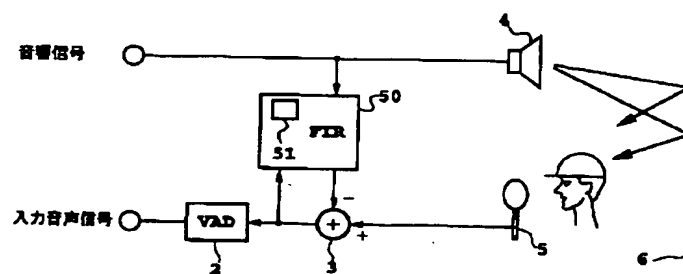
【図1】



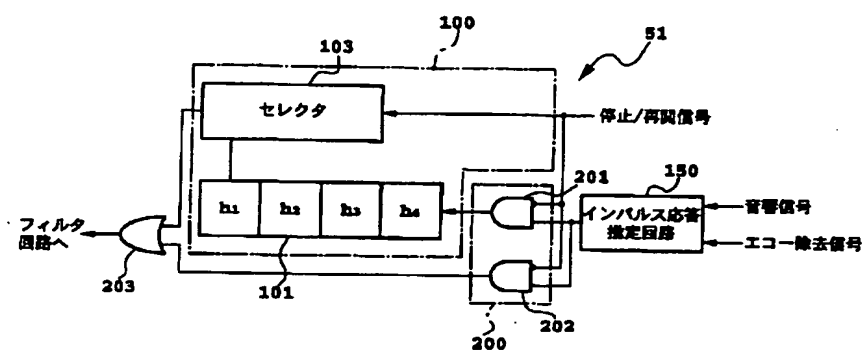
【図2】



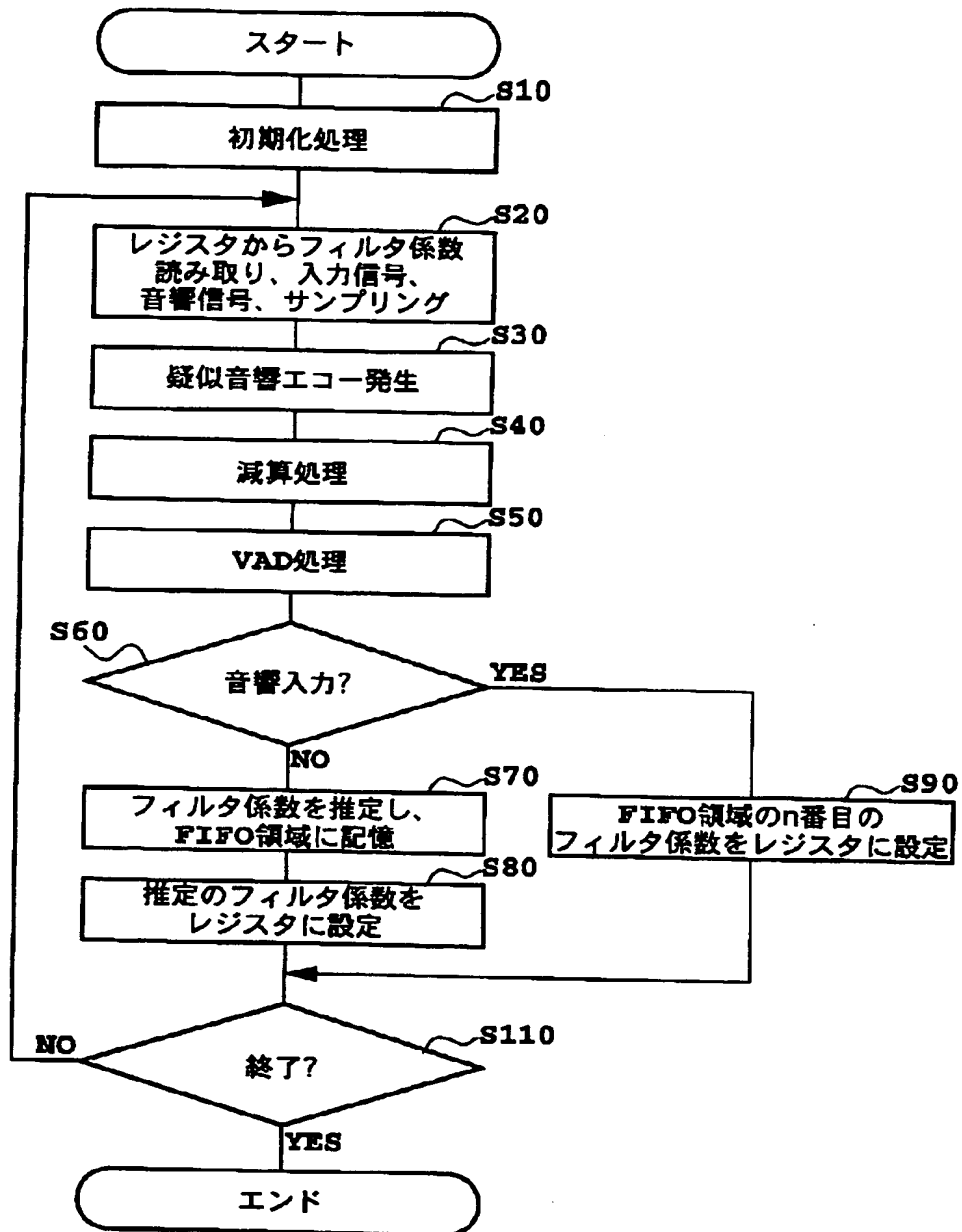
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.